



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.03.2016 Bulletin 2016/11

(51) Int Cl.:
H01H 33/59 (2006.01) **H01H 71/08 (2006.01)**
H01H 71/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15184819.9**

(22) Date de dépôt: **11.09.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeur: **NEREAU, Jean-Pierre**
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

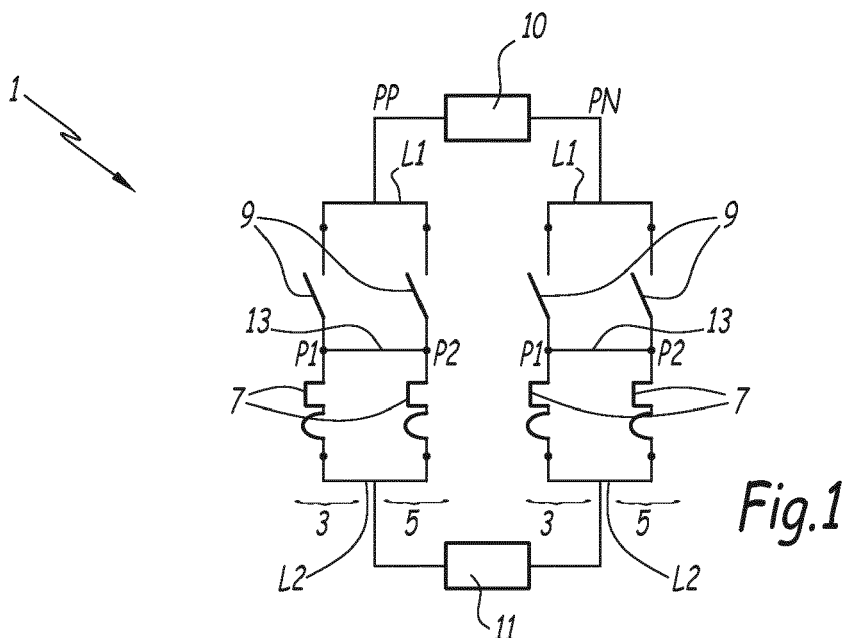
(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al**
Cabinet Lavoix
62, rue de Bonnel
69003 Lyon (FR)

(30) Priorité: **11.09.2014 FR 1458539**

(54) **DISJONCTEUR**

(57) Le disjoncteur (1) comprend deux polarités (PN, PP) incluant chacune deux pôles (3, 5) connectés en parallèle, chaque pôle (3, 5) comportant un interrupteur (9) et un déclencheur (7). Chacune des polarités (PN, PP) comporte un égaliseur (13) formé par un conducteur

connectant électriquement la liaison entre l'interrupteur (9) et le déclencheur (7) d'un premier pôle (3) et la liaison entre l'interrupteur (9) et le déclencheur (7) du second pôle (5).



Description

[0001] L'invention concerne un disjoncteur comprenant deux polarités incluant chacune deux pôles connectés en parallèle, chaque pôle comportant un interrupteur et un déclencheur.

[0002] Certains disjoncteurs pour courant continu comportent des pôles en parallèle, pour augmenter l'intensité d'utilisation maximale. Un tel disjoncteur comprend deux polarités incluant chacune deux pôles connectés en parallèle. Chaque pôle comporte un déclencheur, qui peut fonctionner par surcharge et/ou par court-circuit, adapté pour détecter une intensité supérieure à la moitié de l'intensité maximale totale au-delà de laquelle le disjoncteur est activé. Chaque pôle comprend également un interrupteur relié en série au déclencheur, cet interrupteur assurant le passage du courant par contact entre des pièces conductrices.

[0003] Lorsque deux pôles ou plus sont mis en parallèle, le courant se répartit entre ces pôles de façon inversement proportionnelle à la résistance de ces pôles. La résistance d'un pôle inclut la résistance de l'ensemble des pièces conductrices et la résistance de contact de l'interrupteur. La résistance des pièces conductrices est très peu variable, car elle ne dépend que de la résistivité des matériaux, peu dispersée, et de la géométrie des pièces, dont les tolérances sont maîtrisées. La résistance de contact, en revanche, est soumise à des variations qui peuvent être conséquentes, en raison des arcs électriques qui affectent la surface des contacts fixes et mobiles aussi bien en endurance qu'en court-circuit. En conséquence, la résistance des deux pôles en parallèle peut être sensiblement différente. Un courant d'intensité plus élevée va donc naturellement circuler dans le pôle dont la résistance est la plus faible, avec le risque de provoquer le déclenchement du disjoncteur pour une valeur de courant total trop basse. En effet il se peut que le courant circulant dans le pôle le moins résistant dépasse la moitié de l'intensité maximale, alors que l'intensité totale est inférieure à l'intensité maximale. Le disjoncteur ne peut donc remplir sa fonction de façon satisfaisante et peut provoquer des coupures de courant intempestives.

[0004] US-A-2006/038448, EP-A-0 117 094 et DE-A-2402092 décrivent des disjoncteurs dans lesquels des connexions électriques sont établies entre les déclencheurs et les interrupteurs de deux pôles.

[0005] C'est à ces inconvénients qu'entend remédier l'invention en proposant un nouveau disjoncteur à pôles connectés en parallèle, dont la répartition du courant dans les pôles est mieux maîtrisée et qui évite les déclenchements intempestifs.

[0006] A cet effet l'invention concerne un disjoncteur comprenant deux polarités incluant chacune deux pôles connectés en parallèle, chaque pôle comportant un interrupteur et un déclencheur. Ce disjoncteur est caractérisé en ce que chacune des polarités comporte un égaliseur formé par un conducteur connectant électrique-

ment la liaison entre l'interrupteur et le déclencheur d'un premier pôle et la liaison entre l'interrupteur et le déclencheur du second pôle.

[0007] Grâce à l'invention, la répartition du courant entre les pôles n'est pratiquement affectée que par la différence de résistance des déclencheurs. Or ces déclencheurs sont constitués de pièces conductrices dont la résistance est connue, et les différences de résistance entre les déclencheurs sont pratiquement négligeables. Les déséquilibres de courant entre les pôles connectés en parallèle sont donc faibles, ce qui minimise les risques de déclenchement du disjoncteur pour des valeurs d'intensité totale trop basses.

[0008] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel disjoncteur peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- La valeur de la résistance de l'égaliseur est au maximum du même ordre de grandeur que la valeur de la résistance des déclencheurs.
- La valeur de la résistance de l'égaliseur est inférieure à trois fois la valeur de la résistance des déclencheurs.
- L'égaliseur est un pontet conducteur.
- Le pontet conducteur comporte deux pattes de fixation munies de trous.
- Le pontet conducteur est fixé par des vis.
- Les égaliseurs sont des câbles ou des tresses de fils conducteurs.
- Les égaliseurs sont fixés sur les pièces conductrices des déclencheurs qui forment les liaisons entre les interrupteurs et les déclencheurs.
- Les égaliseurs sont fixés sur les pièces conductrices des interrupteurs qui forment les liaisons entre les interrupteurs et les déclencheurs.
- Les égaliseurs sont fixés simultanément aux pièces conductrices des interrupteurs et sur les pièces conductrices des déclencheurs qui connectent les interrupteurs et les déclencheurs l'un à l'autre.
- Les pièces conductrices des interrupteurs, les pièces conductrices des déclencheurs et les égaliseurs sont fixés ensemble par une unique vis.
- L'égaliseur est un pontet comprenant des branches latérales formées par des pièces conductrices de deux déclencheurs adjacents, ces pièces conductrices formant les liaisons entre les interrupteurs et les déclencheurs.

[0009] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre, d'un disjoncteur conforme à son principe, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma électrique d'un disjoncteur conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'une partie

- du disjoncteur de la figure 1 ;
- les figures 3 et 4 sont des vues en perspective de deux types différents d'égaliseurs appartenant au disjoncteur des figures 1 et 2 ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'une partie du disjoncteur de la figure 1 selon un mode réalisation préférentiel ;
- la figure 6 est une vue en perspective d'une partie d'un disjoncteur conforme à un second mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 7 est une vue en perspective d'un égaliseur appartenant à un disjoncteur conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8 est une coupe d'un pôle d'un disjoncteur conforme à un quatrième mode de réalisation de l'invention.

[0010] La figure 1 représente un disjoncteur 1. Le disjoncteur 1 comprend une polarité positive PP et une polarité négative PN reliées à une source électrique 10. Chaque polarité inclut deux pôles respectifs 3 et 5. Chacun des pôles 3 et 5 comprend un déclencheur 7 et un interrupteur 9. Le déclencheur 7 et l'interrupteur 9 sont reliés en série. Les polarités PP et PN sont reliées à une charge 11 connectée aux déclencheurs 7. Les pôles 3 et 5 sont reliés en parallèle par une liaison électrique L1 du côté de la source 10, et par une liaison électrique L2 du côté de la charge 11. Sur la figure 1, le disjoncteur 1 est représenté ouvert.

[0011] L'objectif de l'invention est d'éviter que les variations des résistances de contact des interrupteurs 9 n'entraînent des déséquilibres de l'intensité du courant dans les déclencheurs 7 de deux pôles d'une même polarité. A cet effet, les pôles 3 et 5 sont reliés, entre le déclencheur 7 et l'interrupteur 9, par un égaliseur 13 connectant électriquement la liaison entre le déclencheur 7 et l'interrupteur 9 du pôle 3, et la liaison entre le déclencheur 7 et l'interrupteur 9 du pôle 5. La liaison entre l'interrupteur 9 et le déclencheur 7 du pôle 3 est représentée sur la figure 1 par le point P1. La liaison entre l'interrupteur 9 et le déclencheur 7 du pôle 5 est représentée sur la figure 1 par le point P2. Les liaisons représentées par les points P1 et P2 sont, en pratique, des interfaces de connexion entre les déclencheurs 7 et les interrupteurs 9, formées par des pièces conductrices appartenant aux déclencheurs 7 et aux interrupteurs 9.

[0012] L'égaliseur 13 permet de rendre égaux les potentiels des points P1 et P2. En d'autres termes, l'égaliseur est un conducteur qui relie les points P1 et P2. Ainsi, la répartition du courant dans les interrupteurs 9 n'a pas de conséquence sur la répartition des courants dans les déclencheurs 7. D'autre part, les résistances des déclencheurs 7 équivalent aux résistances des pièces conductrices constituant les déclencheurs 7, et la résistance de ces pièces est connue et bien maîtrisée. La répartition de l'intensité du courant dans les déclencheurs 7 respectifs des pôles 3 et 5 est donc sensiblement égale, ce qui évite le déclenchement du disjoncteur 1 pour des valeurs

d'intensité inférieures à la valeur d'intensité maximale de déclenchement.

[0013] En théorie, la résistance des égaliseurs 13 doit être nulle pour que l'équilibrage des intensités dans les déclencheurs 7 des pôles 3 et 5 connectés en parallèle soit parfait, mais cette condition est impossible à réaliser. En pratique, il suffit que la valeur de la résistance de l'égaliseur 13 soit au maximum du même ordre de grandeur que la résistance des déclencheurs 7 des pôles 3 et 5 connectés en parallèle pour que l'équilibre des courants soit significativement amélioré. Par même ordre de grandeur, on entend que la valeur de la résistance de l'égaliseur 13 est inférieure à environ trois fois celle de la résistance des déclencheurs 7. A titre d'exemple, si la résistance des déclencheurs 7 vaut 25 micro-Ohms, la résistance des égaliseurs 13 doit être inférieure à 75 micro-Ohms. Plus la résistance de l'égaliseur 13 sera faible au regard de la résistance du déclencheur 7, meilleur sera l'équilibre des courants. De préférence, la valeur de la résistance de l'égaliseur 13 doit être inférieure à la valeur de la résistance des déclencheurs 7.

[0014] Comme cela est représenté sur la figure 2, l'égaliseur 13 peut être réalisé sous la forme d'un pontet conducteur formé par une pièce mécanique rigide comprenant une partie centrale 135 et deux bornes formées par des pattes de fixation 130 et 131 munies de trous 133. Le pontet conducteur 13 peut être fixé par des vis non représentées. Le pontet conducteur 13 peut être fabriqué par forgeage ou par formage à chaud.

[0015] La figure 3 représente un pontet 13' conforme à une variante de l'invention. Le pontet 13' peut comprendre une partie centrale 135 constituée d'une tresse conductrice ou d'un tronçon de câble et des pattes de fixation et de connexion 130 et 131 par pliage d'une plaque métallique et reliées à la partie centrale 135, par exemple par soudage ou par sertissage.

[0016] La figure 4 représente un pontet 13" conforme à une autre variante de l'invention. Le pontet 13" est entièrement constitué d'une plaque métallique découpée et pliée.

[0017] La figure 2 représente la partie du disjoncteur 1 qui comprend les déclencheurs 7. Les quatre déclencheurs 7 appartenant à chacun des pôles 3 et 5 des polarités PP et PN sont regroupés parallèlement dans un bloc déclencheur 17.

[0018] Dans le mode de réalisation des figures 1 et 2, les pontets 13 sont montés sur le bloc déclencheur 17, c'est-à-dire sur les pièces conductrices des déclencheurs 7 qui forment les liaisons entre les déclencheurs 7 et les interrupteurs 9. Chaque déclencheur 7 comprend une patte de fixation et de connexion 170, qui est connectée électriquement aux pièces conductrices de ce déclencheur 7, et qui forme la liaison électrique avec l'interrupteur 9 du pôle 3 ou 5 correspondant. Chaque pontet 13 est fixé sur deux pattes 170 adjacentes appartenant respectivement aux pôles 3 et 5. Les pattes de fixation 170 font saillie à l'extérieur du bloc déclencheur 17, et la partie centrale 135 des pontets 13 se trouve à l'extérieur

du bloc déclencheur 17.

[0019] Un mode de réalisation préférentiel de l'invention est représenté sur la figure 5. Sur la figure 5, un capot supérieur 172 du bloc déclencheur 17 de la figure 2 a été retiré, ce qui rend visible l'intérieur du bloc déclencheur 17. Les pontets 13 sont montés de façon inversée par rapport à la figure 2, la partie centrale 135 des pontets 13 étant à l'intérieur du bloc déclencheur 17.

[0020] Un deuxième, un troisième et un quatrième modes de réalisation de l'invention sont respectivement représentés sur les figures 6, 7 et 8. Dans ces modes de réalisation, les éléments analogues à ceux du premier mode de réalisation portent les mêmes références et fonctionnent de la même manière. Seules les différences par rapport au premier mode de réalisation sont détaillées ci-après.

[0021] La figure 6 représente la partie d'un disjoncteur 100 conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention, qui comprend les interrupteurs 9. Les quatre interrupteurs 9 appartenant à chacun des pôles 3 et 5 sont regroupés parallèlement dans un bloc interrupteur 19 adapté pour recevoir un bloc déclencheur similaire au bloc déclencheur 17. Le bloc interrupteur 19 comprend une commande 192 qui bascule lorsque le disjoncteur 100 est déclenché, et qui est actionnable manuellement par une personne pour réarmer le disjoncteur 100 et remettre l'installation sous tension.

[0022] Dans le mode de réalisation de la figure 6, les pontets 13 sont montés sur le bloc interrupteur 19, c'est-à-dire sur les pièces conductrices des interrupteurs 9 qui forment les liaisons entre les interrupteurs 9 et les déclencheurs 7. Chaque interrupteur 9 comprend une patte de fixation et de connexion 190, qui est connectée électriquement aux pièces conductrices de cet interrupteur 9, et qui forme la liaison électrique avec le déclencheur 7 du pôle 3 ou 5 correspondant. Chaque pontet 13 est fixé sur deux pattes 190 adjacentes appartenant respectivement aux pôles 3 et 5.

[0023] Dans le mode de réalisation de la figure 7, l'égaliseur 13 est formé par un pontet comportant des branches latérales formées par des pièces conductrices 70 de deux déclencheurs 7 adjacents. Dans un tel cas, l'égaliseur 13 peut être formé d'une seule pièce métallique, ou bien par la solidarisation de deux pièces conductrices 70 par une partie centrale 135 rapportée, par exemple, par soudage.

[0024] Dans le mode de réalisation de la figure 8, les égaliseurs 13 sont fixés et connectés simultanément et directement sur les pièces conductrices des déclencheurs 7 et des interrupteurs 9. Comme cela est représenté en coupe longitudinale d'un des pôles 3, l'égaliseur 13 est directement monté sur une pièce conductrice 72 du déclencheur 7, qui est en contact avec une pièce conductrice 90 de l'interrupteur 9, qui est représenté sous la forme d'un bloc. Ainsi, l'égaliseur 13 est directement monté sur les pièces conductrices qui connectent électriquement les déclencheurs 7 aux interrupteurs 9, sans nécessiter de pièces intermédiaires ou de pattes de con-

nexion.

[0025] Les égaliseurs 13, les pièces conductrices 72 et 90 peuvent être fixés ensemble simultanément, par exemple au moyen d'une seule vis 15 insérée dans des trous respectifs des pièces conductrices 72 et 90 et des égaliseurs 13.

[0026] En variante non représentée, l'égaliseur 13 peut être fixé sur la pièce conductrice 90.

[0027] Selon un mode de réalisation non représenté, les égaliseurs 13 peuvent également être réalisés sous la forme de câbles ou de tresses de fils conducteurs.

[0028] Les caractéristiques des modes de réalisation et variantes décrits ci-dessus peuvent être combinées pour créer de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

Revendications

1. Disjoncteur (1 ; 100) comprenant deux polarités (PP, PN) incluant chacune deux pôles (3, 5) connectés en parallèle, chaque pôle comportant un interrupteur (9) et un déclencheur (7), **caractérisé en ce que** chacune des polarités comporte un égaliseur (13 ; 13' ; 13'') formé par un conducteur connectant électriquement la liaison entre l'interrupteur (9) et le déclencheur (7) d'un premier pôle (3) et la liaison entre l'interrupteur (9) et le déclencheur (7) du second pôle (5).
2. Disjoncteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la valeur de la résistance de l'égaliseur (13 ; 13' ; 13'') est au maximum du même ordre de grandeur que la valeur de la résistance des déclencheurs (7).
3. Disjoncteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la valeur de la résistance de l'égaliseur (13 ; 13' ; 13'') est inférieure à trois fois la valeur de la résistance des déclencheurs (7).
4. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'égaliseur est un pontet conducteur (13 ; 13' ; 13'').
5. Disjoncteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le pontet conducteur (13 ; 13' ; 13'') comporte deux pattes (130, 131) de fixation munies de trous (133).
6. Disjoncteur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le pontet conducteur (13 ; 13' ; 13'') est fixé par des vis.
7. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les égaliseurs (13) sont des câbles ou des tresses de fils conducteurs.

8. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisés en ce que** les égaliseurs (13) sont fixés sur les pièces conductrices des déclencheurs (7) qui forment les liaisons entre les interrupteurs (9) et les déclencheurs (7). 5
9. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les égaliseurs (13) sont fixés sur les pièces conductrices des interrupteurs (9) qui forment les liaisons entre les interrupteurs (9) et les déclencheurs (7). 10
10. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les égaliseurs (13) sont fixés simultanément aux pièces conductrices (90) des interrupteurs (9) et sur les pièces conductrices (72) des déclencheurs (7) qui connectent les interrupteurs (9) et les déclencheurs (7) l'un à l'autre. 15
11. Disjoncteur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les pièces conductrices (90) des interrupteurs (9), les pièces conductrices (72) des déclencheurs (7) et les égaliseurs (13) sont fixés ensemble par une unique vis (15). 20
12. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'égaliseur est un pontet (13) comprenant des branches latérales formées par des pièces conductrices (70) de deux déclencheurs (7) adjacents, ces pièces conductrices formant les liaisons entre les interrupteurs (9) et les déclencheurs (7). 30

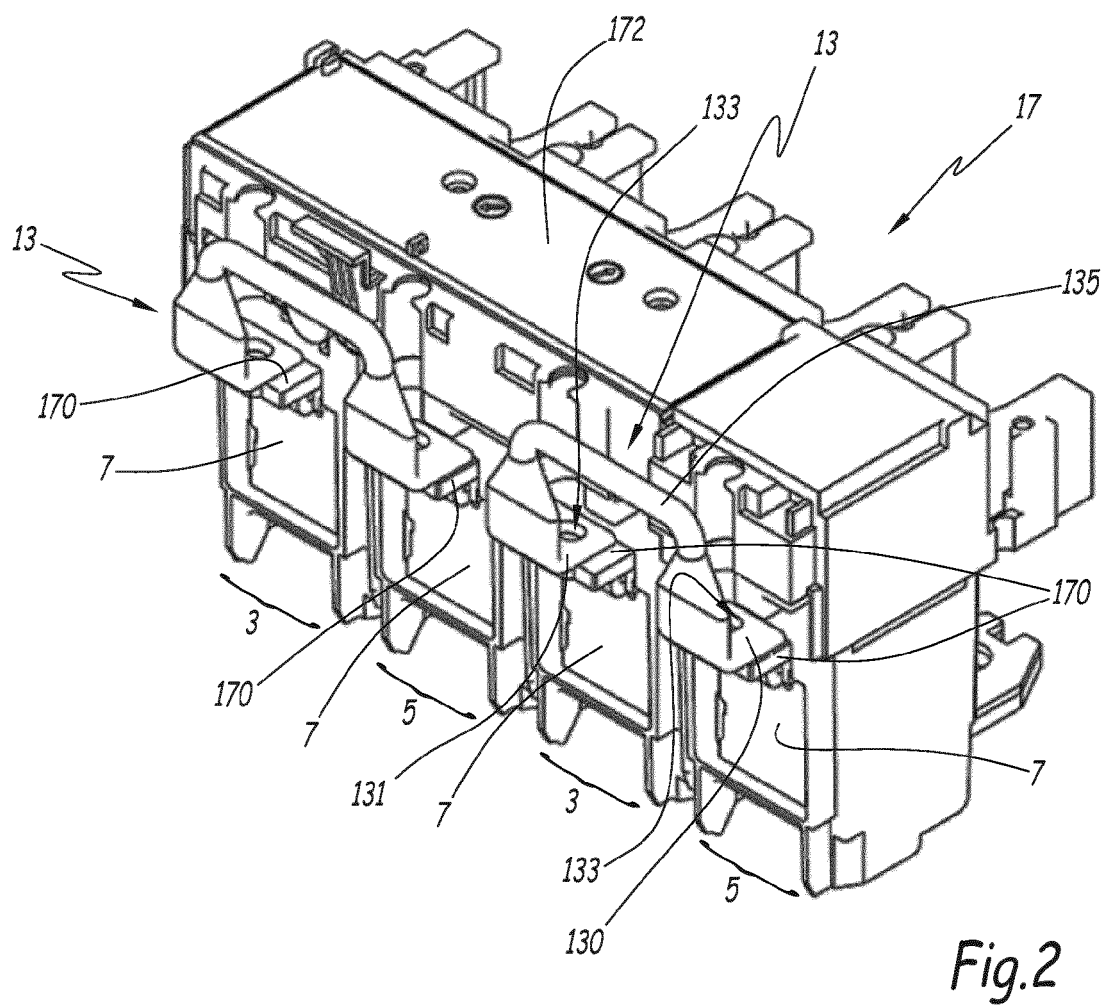
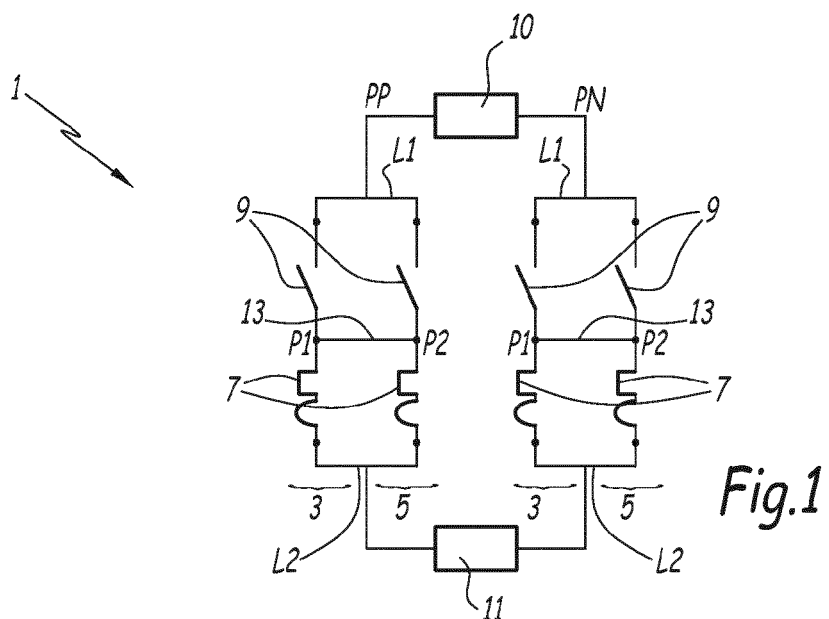
35

40

45

50

55



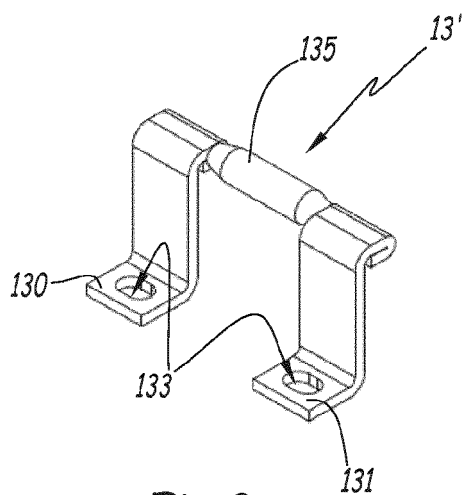


Fig. 3

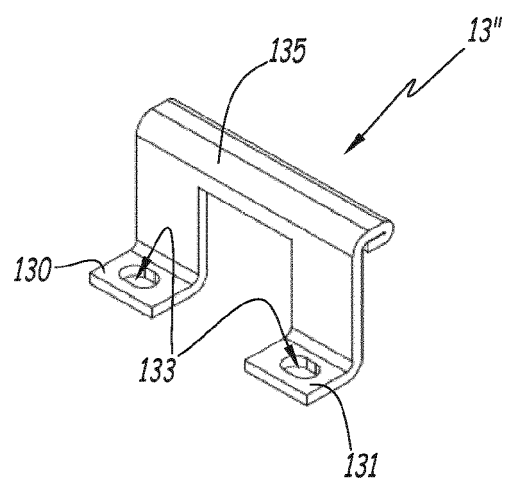


Fig. 4

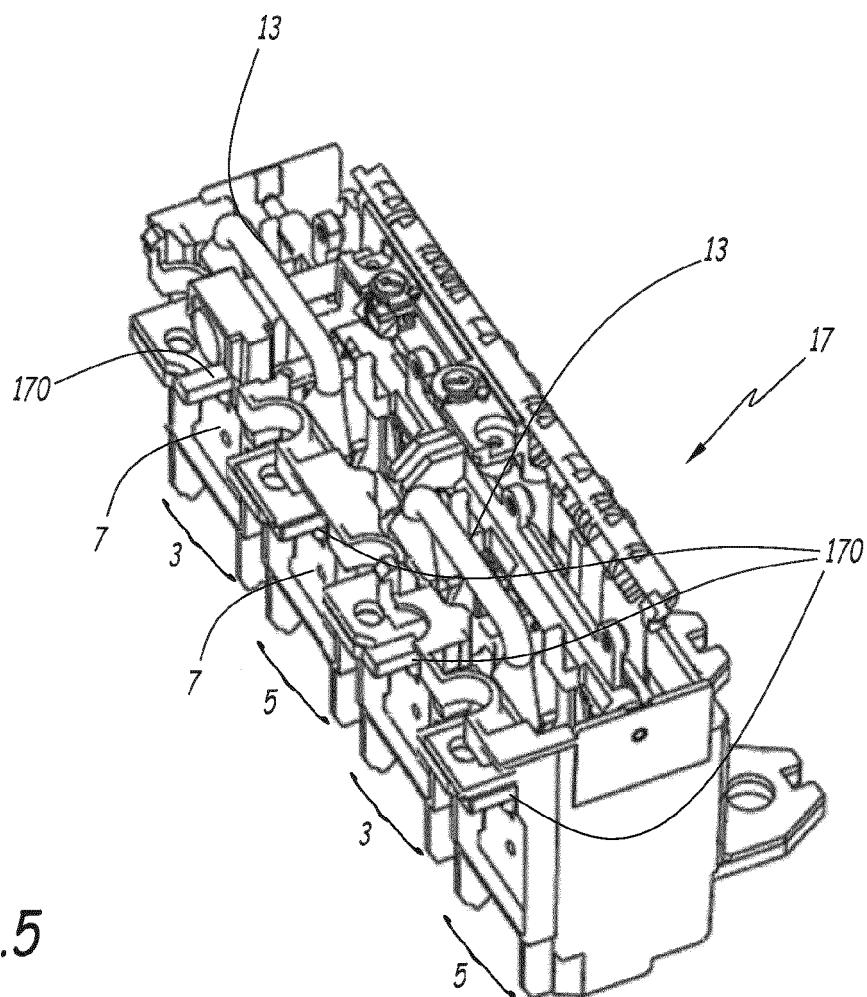


Fig. 5

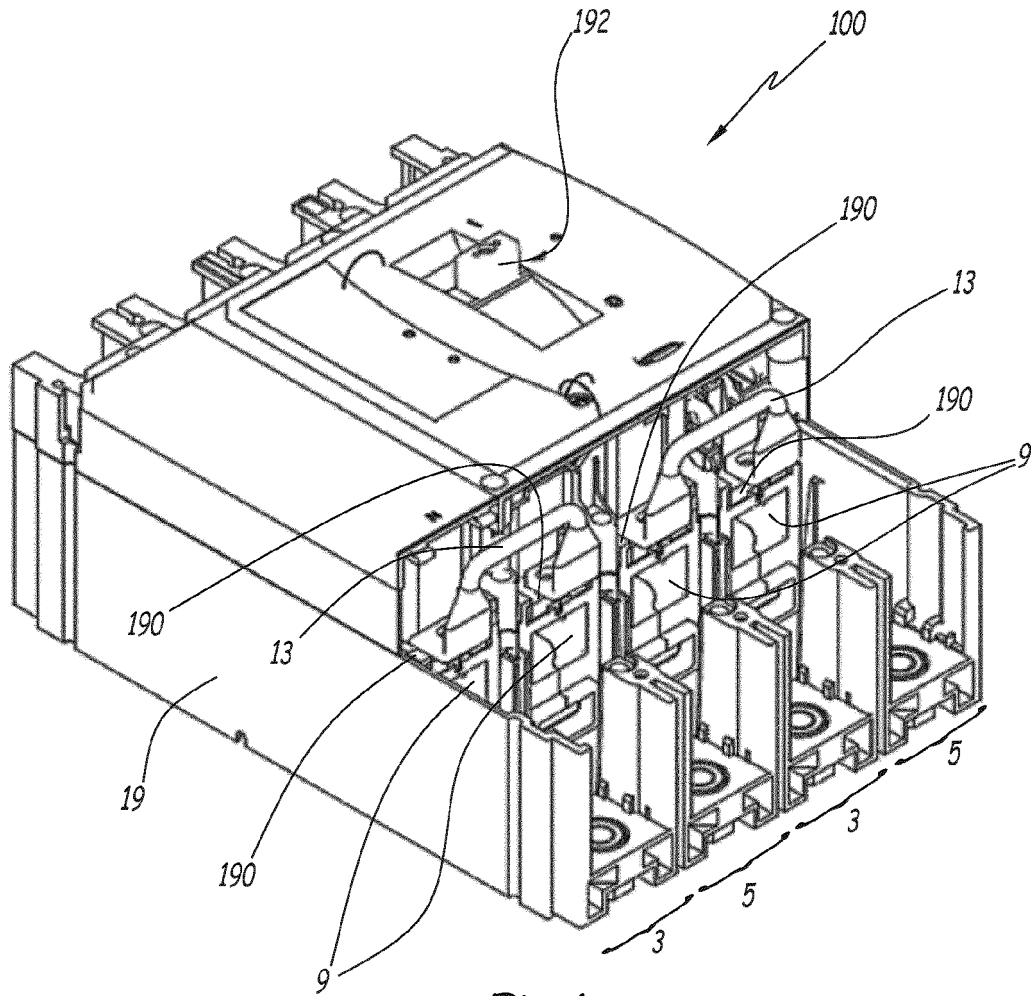


Fig.6

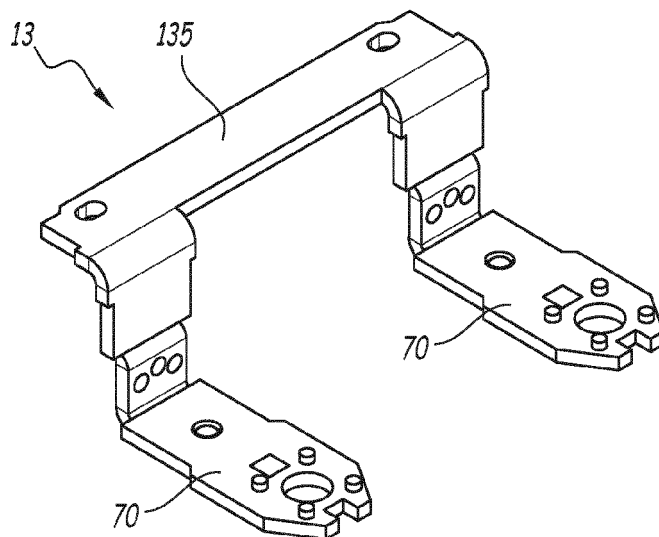


Fig.7

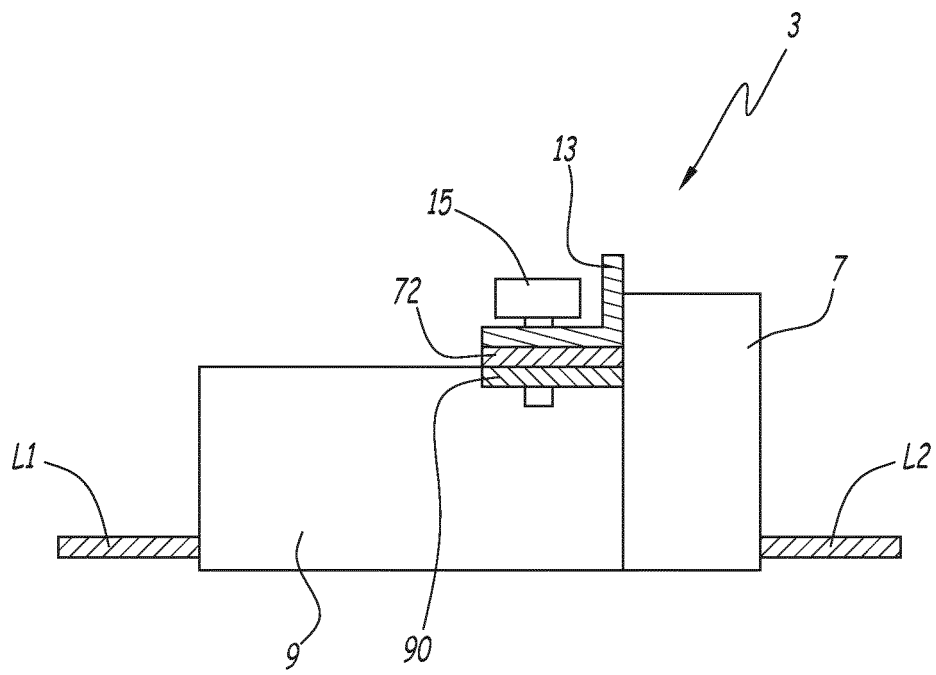


Fig.8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 18 4819

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2006/038448 A1 (FLORES JOSE G [US] ET AL) 23 février 2006 (2006-02-23)	1,2,4-6, 8,12	INV. H01H33/59
Y	* page 2, alinéa 0040 - page 4, alinéa 0044; figures 1,2,4 *	3,7,9-11	H01H71/08 H01H71/10
Y	EP 0 117 094 A1 (HEINEMANN ELECTRIC CO [US]) 29 août 1984 (1984-08-29) * page 4, ligne 11 - page 13, ligne 9; figures 1,2,4,6 *	1-12	
Y	EP 0 702 387 A1 (EATON CORP [US]) 20 mars 1996 (1996-03-20) * colonne 4, ligne 15 - colonne 6, ligne 18; figures 3,5 *	1-12	
Y	DE 24 02 092 A1 (LICENTIA GMBH) 31 juillet 1975 (1975-07-31)	3,7,9	
A	* page 3, alinéa 2 - page 4, alinéa 2; figure 1 *	1,2,4-6, 8,10-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		8 janvier 2016	Pavlov, Valeri
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 18 4819

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-01-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006038448 A1	23-02-2006	CA 2516206 A1 US 2006038448 A1	18-02-2006 23-02-2006
EP 0117094 A1	29-08-1984	AU 2386584 A CA 1211143 A EP 0117094 A1 JP S59196525 A US 4492941 A ZA 8400412 A	23-08-1984 09-09-1986 29-08-1984 07-11-1984 08-01-1985 28-11-1984
EP 0702387 A1	20-03-1996	CA 2158415 A1 EP 0702387 A1 JP H08195159 A ZA 9507698 A	17-03-1996 20-03-1996 30-07-1996 24-04-1996
DE 2402092 A1	31-07-1975	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 2006038448 A [0004]
- EP 0117094 A [0004]
- DE 2402092 A [0004]